

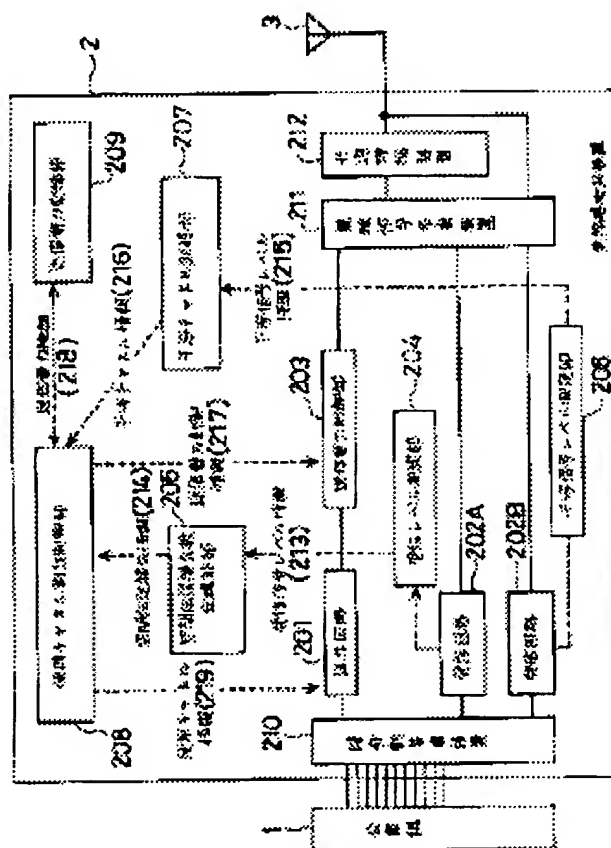
RADIO BASE STATION TRANSMISSION POWER CONTROLLER AND CONTROLLING METHOD

Patent number: JP7245784
Publication date: 1995-09-19
Inventor: MIURA SHUNJI; others: 02
Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
Classification:
 - international: H04Q7/38; H04B7/26; H04Q7/28
 - european:
Application number: JP19940058295 19940304
Priority number(s):

Abstract of JP7245784

PURPOSE:To make the scale of installations in a radio base station small and to improve the frequency use efficiency.

CONSTITUTION:In the case of a call connection request or rearrangement of communication channels, an operating channel allocation control section 208 receives interference channel information representing interference state of non-use channels and transmission power information of currently busy channels from an interference channel storage section 207 and a transmission power storage section 209 to decide a communication channel and a transmission power based on the information sets above and space transmission loss information communicated at present. As a result, no large power amplifier is required for a common amplifier 212 of a base station 2 and then the scale of the installations is made small, signal interference between channels is reduced and the channel is utilized effectively.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-245784

(43) 公開日 平成7年(1995)9月19日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 7/38				
H 0 4 B 7/26				
	1 0 2	7605-5K		
		7605-5K	H 0 4 B 7/ 26	1 0 9 N
		7605-5K		K

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-58295

(22) 出願日 平成6年(1994)3月4日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 三浦 俊二

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 市川 敬章

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 荒木 浩二郎

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

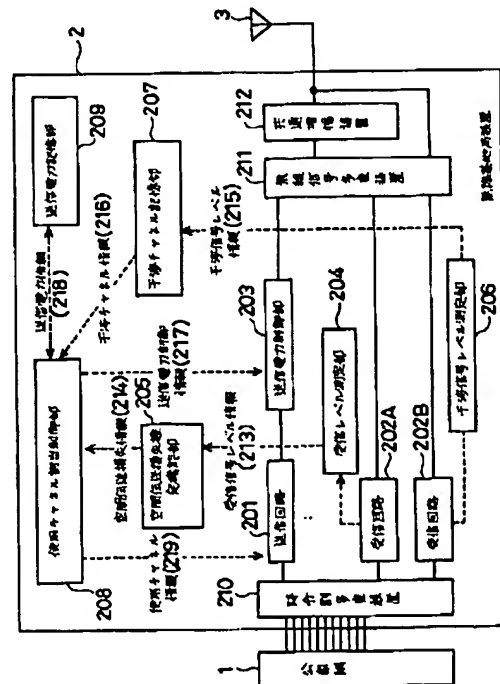
(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 無線基地局送信電力制御装置及び制御方法

(57) 【要約】

【目的】 無線基地局において設備の小型化及び周波数利用効率の向上を図る。

【構成】 呼接続要求または通信チャネルの再配置時に使用チャネル割当制御部208は、干渉チャネル記憶部207及び送信電力記憶部209から未使用チャネルの干渉状況を示す干渉チャネル情報及び現在通信中チャネルの送信電力情報とを入手し、これらの情報と現在通信中の空間伝送損失情報とから通信チャネルと送信電力とを決定する。この結果、基地局2の共通増幅装置212は大電力用のものが不要となり、従って設備の小型化が可能になると共に、チャネル間の信号干渉が軽減され、チャネルの有効利用を図ることが可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各々が異なる無線ゾーンを有する複数の無線基地局と、前記無線基地局と所定のタイムスロットを介して無線通信を行う各無線移動局とからなる移動無線システムにおいて、

通信中のチャネルの受信信号レベルを測定する受信レベル測定部と、未通信のチャネルに発生する干渉信号のレベルを測定する干渉信号レベル測定部と、前記受信レベル測定部で測定された受信信号レベル情報に従い無線移動局と間の空間伝送損失を一定の変換則に基づき推定する空間伝送損失推定機能部と、前記干渉信号レベル測定部により測定された干渉信号レベル情報をチャネル対応に記憶する干渉チャネル記憶部と、通信中の各チャネルの送信電力をチャネル対応に記憶する送信電力記憶部と、前記空間伝送損失推定機能部から通知される空間伝送損失情報、前記干渉チャネル記憶部から通知される干渉チャネル情報及び前記送信電力記憶部から通知される送信電力情報に基づき使用チャネル及び送信電力値を決定する使用チャネル割当制御部と、この使用チャネル割当制御部からの送信電力制御情報に基づき前記無線移動局に対する送信電力を加減する送信電力制御部とを前記無線基地局に備えたことを特徴とする無線基地局送信電力制御装置。

【請求項 2】 各々が異なる無線ゾーンを有する複数の無線基地局と、前記無線基地局と所定のタイムスロットを介して無線通信を行う各無線移動局とからなる移動無線システムにおいて、

受信レベル測定部と、干渉信号レベル測定部と、空間伝送損失推定機能部と、干渉チャネル記憶部と、送信電力記憶部と、使用チャネル割当制御部と、送信電力制御部とを前記無線基地局に備え、受信レベル測定部は各無線移動局からの無線信号強度を測定して受信信号レベル情報として空間伝送損失推定機能部へ通知し、空間伝送損失推定機能部はこの受信信号レベル情報から一定の変換則により空間伝送損失量を推定して空間伝送損失情報として使用チャネル割当制御部へ通知する一方、干渉信号レベル測定部では前記無線基地局の未通信チャネルについて干渉信号の有無を測定し干渉信号レベル情報として干渉チャネル記憶部に記憶させ、使用チャネル割当制御部は新規の通信チャネルの割当、通信中チャネルの送信電力の低減及びチャネルの再割当の何れか一方の要求があると、空間伝送損失情報を基に送信電力量を演算すると共に、干渉チャネル記憶部及び送信電力記憶部に対し問い合わせを行って干渉チャネル情報及び送信電力情報を収集し、送信電力と送信チャネルとについて瞬時送信電力値が各タイムスロットで一定かつ隣接する無線ゾーンからの干渉を避けるチャネル配置の最適化を行い、その結果を送信チャネル情報として前記無線基地局の送信回路へ通知する一方、送信電力制御情報として送信電力制御部へ通知し、チャネル配置及び送信電力の最適化を

行うことを特徴とする無線基地局送信電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、移動無線通信システムにおける無線基地局設備の小型化及び周波数の有効利用を図るために無線基地局の送信電力の低減及び通信チャネル配置の最適化を行う無線基地局送信電力制御装置及び制御方法に関する。

【0002】

10 【従来の技術】この種の移動無線通信システムは図 5 に示すように、有線網 4、有線網 4 に接続され図示省略した無線移動局とアンテナ 6 を介して無線通信を行う無線基地局 5 から構成されている。ここで、アンテナ 6 で受信した無線移動局からの無線信号は共通増幅装置 5 6 を介して無線信号多重装置 5 5 に入力され、ここでチャネル毎に分離された後、復調装置 5 4 により復調される。そして、さらに時分割多重装置 5 2 により各有線回線に分配された後、有線回線接続装置 5 1 を介して有線網 4 へ送出される。一方、有線回線接続装置 5 1 を介する有線網 4 からの信号は、時分割多重装置 5 2 で多重され、変調装置 5 3 で変調された後、無線信号多重装置 5 5 及び共通増幅装置 5 6 を介してアンテナ 6 へ送られ、無線信号として無線移動局へ送信される。この場合、無線基地局 5 は、自局における受信電力の大小に無関係に、自局の通信している全ての無線移動局に対し同一強度の送信電力で無線信号を送信している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしこのような従来のシステムでは、無線基地局の終段に配設される共通増幅器 5 6 は、自局の無線信号の総和の電力を増幅する能力が要求されるため、飽和電力の大きな電力増幅器が必要になる。このため、無線基地局の装置が大型化してその設置場所の確保が困難になる等の問題を生じている。また、無線信号を送信する場合、各無線チャネルの送信電力レベルが高く、したがって他の無線ゾーンのチャネルや自局のチャネルに対し同一チャネルの干渉信号として与えるレベルも高くなることから、使用可能な無線信号の周波数が制限されるという問題もあった。

【0004】したがって本発明は、無線基地局設備の大型化とチャネル間信号干渉の問題を解決し、無線基地局設備の小型化の実現及び他の無線ゾーンに与える無線信号の干渉レベルを低下させ周波数利用効率の高い無線通信システムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するために本発明は、通信中のチャネルの受信信号レベルを測定する受信レベル測定部と、未通信のチャネルに発生する干渉信号のレベルを測定する干渉信号レベル測定部と、受信レベル測定部で測定された受信信号レベル情報に従い無線移動局と間の空間伝送損失を一定の変換則

に基づき推定する空間伝送損失推定機能部と、干渉信号レベル測定部により測定された干渉信号レベル情報をチャネル対応に記憶する干渉チャネル記憶部と、通信中の各チャネルの送信電力をチャネル対応に記憶する送信電力記憶部と、空間伝送損失推定機能部から通知される空間伝送損失情報、干渉チャネル記憶部から通知される干渉チャネル情報及び送信電力記憶部から通知される送信電力情報に基づき使用チャネル及び送信電力値を決定する使用チャネル割当制御部と、この使用チャネル割当制御部からの送信電力制御情報に基づき無線移動局に対する送信電力を加減する送信電力制御部とを無線基地局に設けたものである。また、受信レベル測定部と、干渉信号レベル測定部と、空間伝送損失推定機能部と、干渉チャネル記憶部と、送信電力記憶部と、使用チャネル割当制御部と、送信電力制御部とを無線基地局に備え、受信レベル測定部は各無線移動局からの無線信号強度を測定して受信信号レベル情報として空間伝送損失推定機能部へ通知し、空間伝送損失推定機能部はこの受信信号レベル情報から一定の変換則により空間伝送損失量を推定して空間伝送損失情報として使用チャネル割当制御部へ通知する一方、干渉信号レベル測定部では無線基地局の未通信チャネルについて干渉信号の有無を測定し干渉信号レベル情報として干渉チャネル記憶部に記憶させ、使用チャネル割当制御部は新規の通信チャネルの割当、通信中チャネルの送信電力の低減及びチャネルの再割当の何れか一方の要求があると、空間伝送損失情報を基に送信電力量を演算すると共に、干渉チャネル記憶部及び送信電力記憶部に対し問い合わせを行って干渉チャネル情報及び送信電力情報を収集し、送信電力と送信チャネルとについて瞬時送信電力値が各タイムスロットで一定かつ隣接する無線ゾーンからの干渉を避けるチャネル配置の最適化を行い、その結果を送信チャネル情報として無線基地局の送信回路へ通知する一方、送信電力制御情報として送信電力制御部へ通知し、チャネル配置と送信電力の最適化を行うようにした方法である。

【0006】

【作用】一般に、無線移動局は無線ゾーンに一樣に分布していると考えられるため、本発明をこのような無線通信システムに適用すれば、無線基地局の遠方の無線移動局に対しては送信電力が最大となり、また無線基地局の近傍の無線移動局に対しては送信電力を必要な電力まで低下させることができ、複数の無線移動局に対し送信するトータルの瞬時送信電力値を低下することができる。この結果、基地局では、低飽和電力の送信終段回路を使用できることになり、無線基地局を小型化することが可能となる。また、無線移動局対応に常に必要最低限の送信電力及び最適なチャネル配置で通信できるため、無線チャネルの有効利用が可能となり、各無線信号間の信号の干渉を軽減または回避することができる。

【0007】

【実施例】以下、本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例を示すブロック図であり、TDMA (Time Division Multiple Access) - TDD (Time Division Duplex) 方式、即ち、時分割多元接続方式による移動無線通信システムの一例を示し、このシステムは図示省略した無線移動局と無線基地局とが所定のタイムスロットを介して無線通信を行うシステムである。同図において、1は公衆網、2は公衆網1と接続される無線基地局装置、3は電波を空間上に発射するアンテナである。

【0008】ここで無線基地局装置2は、次のように構成されている。即ち、201は送信回路、202A、202Bは受信回路、203は送信電力制御部、204は受信レベル測定部、205は空間伝送損失推定機能部、206は干渉信号レベル測定部である。また、207は干渉チャネル記憶部、208は使用チャネル割当制御部、209は送信電力記憶部、210は時分割多重装置、211は無線信号多重装置、212は共通増幅装置である。

【0009】次に、以上のように構成された無線基地局装置2の各部の機能について説明する。時分割多重装置210は、公衆網1からの複数の通話回線を介する信号を時分割多重により多重すると共に、受信した多重信号をチャネル毎に分離しそれぞれの通話回線へ分配する。送信回路201は、時分割多重装置210の出力を無線信号に変換する。受信回路202A、202Bは、受信した無線信号を復調しベースバンド信号に変換する。なお、図中、202Aは通信中チャネルの受信回路を示し、202Bは未通信チャネルの受信回路を示している。また、送信電力制御部203は、与えられたコマンドに応じ送信電力を制御する。受信レベル測定部204は通信中の各チャネルの受信電界強度を測定しその結果を受信信号レベル情報213として送出する。

【0010】干渉信号レベル測定部206は、通信していないチャネルに存在する他局或いは自局の発生する干渉信号のレベルを測定しその結果を干渉信号レベル情報215として送出する。無線信号多重装置211は、送信電力制御部203の出力である時分割多重された複数の無線信号を周波数多重すると共に、アンテナ3から受信された周波数多重信号を周波数別に分離し受信回路202へ送出する。共通増幅装置212は無線信号多重装置211の出力を一括して増幅しアンテナ3に給電する。空間伝送損失推定機能部205は、受信信号レベル情報213を基に図示しない無線移動局と無線基地局との間の空間伝送損失を予め与えられた法則（即ち、受信信号強度と自局の発射する電波強度とを対応づけた変換則）から推定しその結果を空間伝送損失情報214として出力する。

【0011】干渉チャネル記憶部207は、干渉信号レ

5

ベル情報 215 を収集保持すると共に問い合わせがある場合に干渉チャネル情報 216 として送出する。送信電力記憶部 209 は、現在使用中の送信チャネルとその送信電力を記憶すると共に問い合わせがある場合に送信電力情報 218 として送出する。使用チャネル割当制御部 208 は、空間伝送損失情報 214、干渉チャネル情報 216 及び送信電力情報 218 を収集し、これらの結果から使用すべきチャネル配置と送信電力とを計算しその結果を使用チャネル情報 219 として送信回路 201 へ送ると共に、送信電力制御情報 217 として送信電力制

御部 203 へ送る。
 【0012】このように、無線基地局装置 2 に上述した各機能を有する各部を設けることにより、チャネル配置と送信電力の最適化が行われ、従って無線基地局設備の小型化が可能になると共に、無線チャネル間の信号干渉が軽減され、無線チャネルの有効利用を図ることができる。以上のような各機能を有する無線基地局装置 2 の各部の動作を図 2 のシーケンス図に基づいて説明する。アンテナ 3 が無線移動局からの無線信号を受信すると、この無線信号は無線信号多重装置 211 により周波数別に分離され、受信回路 202 で入力されて復調される。このとき通信中のチャネルについて受信レベル測定部 204 でその信号強度を測定し、その結果を空間伝送損失推定機能部 205 へ受信信号レベル情報 213 として伝達される。

【0013】一方、通信に使用されていないチャネルについては、干渉信号レベル測定部 206 でこのチャネルの不要波レベルを測定し、その結果が干渉信号レベル情報 215 として干渉チャネル記憶部 207 へ記録（記憶）され管理される。図 3 に干渉チャネル記憶部 207 の情報構成例を示す。図 3 の例では、未使用の各周波数（チャネル）における信号の干渉状況がタイムスロット毎に記憶される例であり、このような情報の記憶が各無線基地局毎に行われることを示している。なお、図中の○印は干渉が存在しないことを示し、×印は干渉が存在することを示している。

【0014】いま無線基地局が無線移動局に対し発呼手順を開始しようとする場合、使用チャネル割当制御部 208 は、無線移動局からの要求信号または応答信号に関する空間伝送損失を空間伝送損失推定機能部 205 から空間伝送損失情報 214 として取得し、該当の無線移動局に対する送信電力値を決定する。続いて使用チャネル割当制御部 208 は、送信電力記憶部 209 と干渉チャネル記憶部 207 とから各々送信電力情報 218 と干渉チャネル情報 216 とを収集して参照する。図 4 に送信電力記憶部 209 のデータ構成例を示す。図 4 の例は、各使用チャネル（通信中チャネル）の各タイムスロットにおける送信電力が各無線基地局毎に記憶される例であり、無線基地局と或タイムスロットを介して通信中の無線移動局が無線基地局から遠くなると送信電力値は大き

6

くなり、近づくとその値が小さくなることを示している。

【0015】次に使用チャネル割当制御部 208 は、これらの 2 つの情報から干渉の無い空きチャネルを探し出す。続いて使用チャネル割当制御部 208 は、割り当てたチャネルの存在するタイムスロットについて瞬時合計電力値を送信電力情報 218 を参照して計算する。この結果、このタイムスロットが共通増幅装置 212 の能力以下の瞬時送信電力で送信できる場合は、このチャネルにおいて通信を開始すると共に、上記以外の場合は、このタイムスロット以外のチャネルにおいて再度チャネルを検索しチャネル割当制御を行う。

【0016】そしてチャネルが決定すると、使用チャネル割当制御部 208 は、送信回路 201 に対して使用チャネル情報 219 により通信に使用すべきチャネルを通知すると共に、送信電力制御部 203 に対しては送信電力制御情報 217 により送信電力を通知する。また同時に、使用チャネル割当制御部 208 は、送信電力記憶部 209 に対し新たに割り当てたチャネルについてそのチャネルと送信電力の対応する情報とを通知し、送信電力記憶部 209 ではこれを記憶する。

【0017】上記実施例では、発呼手順を例にとり新たな通信チャネルの割当の例を説明したが、既に通信中のチャネルの再割当の場合も同様である。即ち、この場合は、受信レベル測定部 204 の測定対象である発呼要求または応答の各信号を、通信中のチャネルの無線信号応答信号に置き換えるようにすれば、通信中のチャネルの再割当を同様に行うことができることは自明である。また、無線基地局装置 2 では、受信信号レベルから無線移動局の位置を常時監視するようにしており、無線移動局が無線基地局装置 2 に近づいてくると、これに応じて送信電力を低減するために、使用チャネル割当制御部 208 は同様にチャネルの再割当を行う。なお、上記実施例では無線基地局装置 2 が一体化されている場合の例について説明したが、無線基地局装置 2 の各部が複数の装置に分割されて構成される場合についても同様に本方式を適用することができる。

【0018】このように無線基地局装置 2 に、送信電力制御部 203 と、受信レベル測定部 204 と、空間伝送損失推定機能部 205 と、干渉信号レベル測定部 206 と、干渉チャネル記憶部 207 と、使用チャネル割当制御部 208 と、送信電力記憶部 209 とを設け、受信レベル測定部 204 は検出した受信電力を受信信号レベル情報 213 として空間伝送損失推定機能部 205 へ通知すると共に、空間伝送損失推定機能部 205 では空間伝送損失を推定しその結果を使用チャネル割当制御部 208 へ通知する一方、干渉信号レベル測定部 206 では、自局の未使用チャネルについて干渉の有無を検出し、その結果を干渉チャネル記憶部 207 に登録し保持する。

【0019】そして新規の呼接続要求またはチャネルの

再配置時に使用チャネル割当制御部208では、干渉チャネル記憶部207及び送信電力記憶部209に対し問い合わせを行うことにより、干渉チャネル情報216と送信電力情報218とを入手し、これらの情報と空間伝送損失情報214とから通信すべきチャネルと送信電力とを決定する。そして送信回路201へ使用チャネル情報219を送出して通信チャネルを指定すると共に、送信電力制御部203へ送信電力制御情報217を送出することにより送信電力を制御させる。

【0020】この結果、無線ゾーンに無線移動局が一様に分布しているような無線通信システムに本方式を適用すれば、無線基地局の遠方の無線移動局に対しては送信電力が最大となり、また無線基地局の近傍の無線移動局に対しては送信電力を必要な電力まで低下させることができ、複数の無線移動局に対し送信するトータルの瞬時送信電力値を低下することができる。従って、低飽和電力の共通増幅装置212（送信機終段回路）を無線基地局で使用できることになるため、無線基地局を小型化することが可能となる。また、無線移動局対応に常に必要最低限の送信電力と最適な周波数配置（チャネル配置）で通信を行うことが可能になるため、無線チャネルの有効利用が可能となり、無線信号間の信号干渉を軽減または回避することができる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、通信中のチャネルの受信信号レベルを測定する受信レベル測定部と、未通信のチャネルに発生する干渉信号のレベルを測定する干渉信号レベル測定部と、受信信号レベル情報に従い無線移動局と間の空間伝送損失を一定の変換則に基づき推定する空間伝送損失推定機能部と、干渉信号レベル情報をチャネル対応に記憶する干渉チャネル記憶部と、通信中の各チャネルの送信電力をチャネル対応に記憶する送信電力記憶部と、空間伝送損失情報、干渉チャネル情報及び送信電力情報に基づき使用チャネル及び送信電力値を決定する使用チャネル割当制御部と、使用チャネル割当制御部からの送信電力制御情報に基づき無線移動局に対する送信電力を加減する送信電力制御部とを無線基地局に設けるようにしたので、無線基地局においては、チャネル配置と送信電力の最適化を行うことができ、したがって無線基地局設備の小型化が可能になると共に、無線チャネル間の信号干渉が軽減され、無線チャネルの有効利用を図ることが可能になる。また、受信レベル測定部は各無線移動局からの無線信号強度を測定して受信信号レベル情報として空間伝送損失推定機能

部へ通知し、空間伝送損失推定機能部ではこの受信信号レベル情報から空間伝送損失量を推定し、干渉信号レベル測定部では無線基地局の未通信チャネルについて干渉信号の有無を測定し干渉信号レベル情報として干渉チャネル記憶部に記憶させると共に、使用チャネル割当制御部は新規の通信チャネルの割当、通信中チャネルの送信電力の低減及びチャネルの再割当の何れか一方の要求があると、空間伝送損失情報を基に送信電力量を演算し、干渉チャネル情報及び送信電力情報を収集して送信電力と送信チャネルとについて瞬時送信電力値が各タイムスロットで一定かつ隣接する無線ゾーンからの干渉を避けるチャネル配置の最適化を行い、その結果を送信チャネル情報として無線基地局の送信回路へ通知する一方、送信電力制御情報として送信電力制御部へ通知してチャネル配置と送信電力の最適化を行うようにしたので、無線移動局が無線ゾーンに一様に分布しているような無線通信システムに適用すれば、無線基地局の遠方の無線移動局に対しては送信電力が最大となり、また無線基地局の近傍の無線移動局に対しては送信電力を必要な電力まで低下でき、複数の無線移動局に対し送信するトータルの瞬時送信電力値を低下することができる。したがって無線基地局では、低飽和電力の送信機終段回路を使用できることになり、無線基地局を小型化することが可能となると共に、無線移動局対応に常に必要最低限の送信電力及び最適なチャネル配置で通信を行うことが可能になるため、無線チャネルの有効利用が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】 上記実施例装置の動作を示すシーケンス図である。

【図3】 上記実施例装置内の干渉チャネル記憶部のデータ記憶の一例を示す図である。

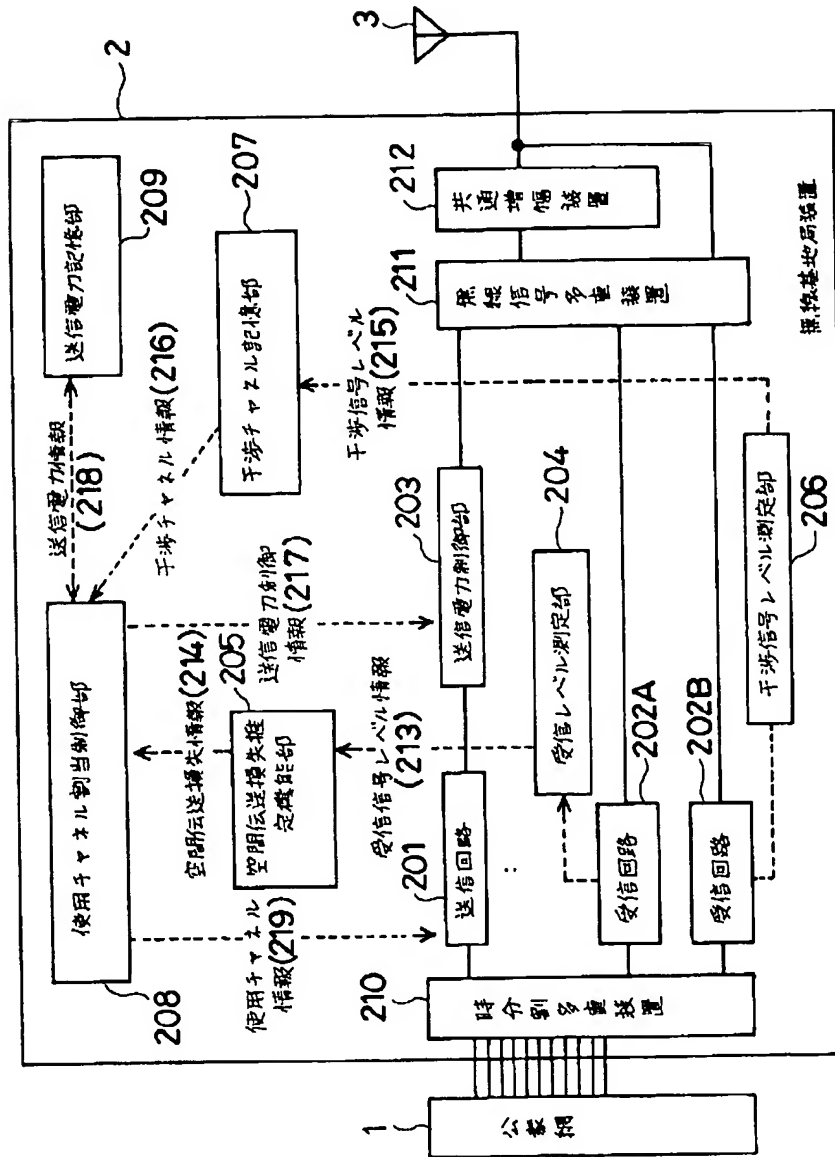
【図4】 上記実施例装置内の送信電力記憶部のデータ記憶の一例を示す図である。

【図5】 従来装置のブロック図である。

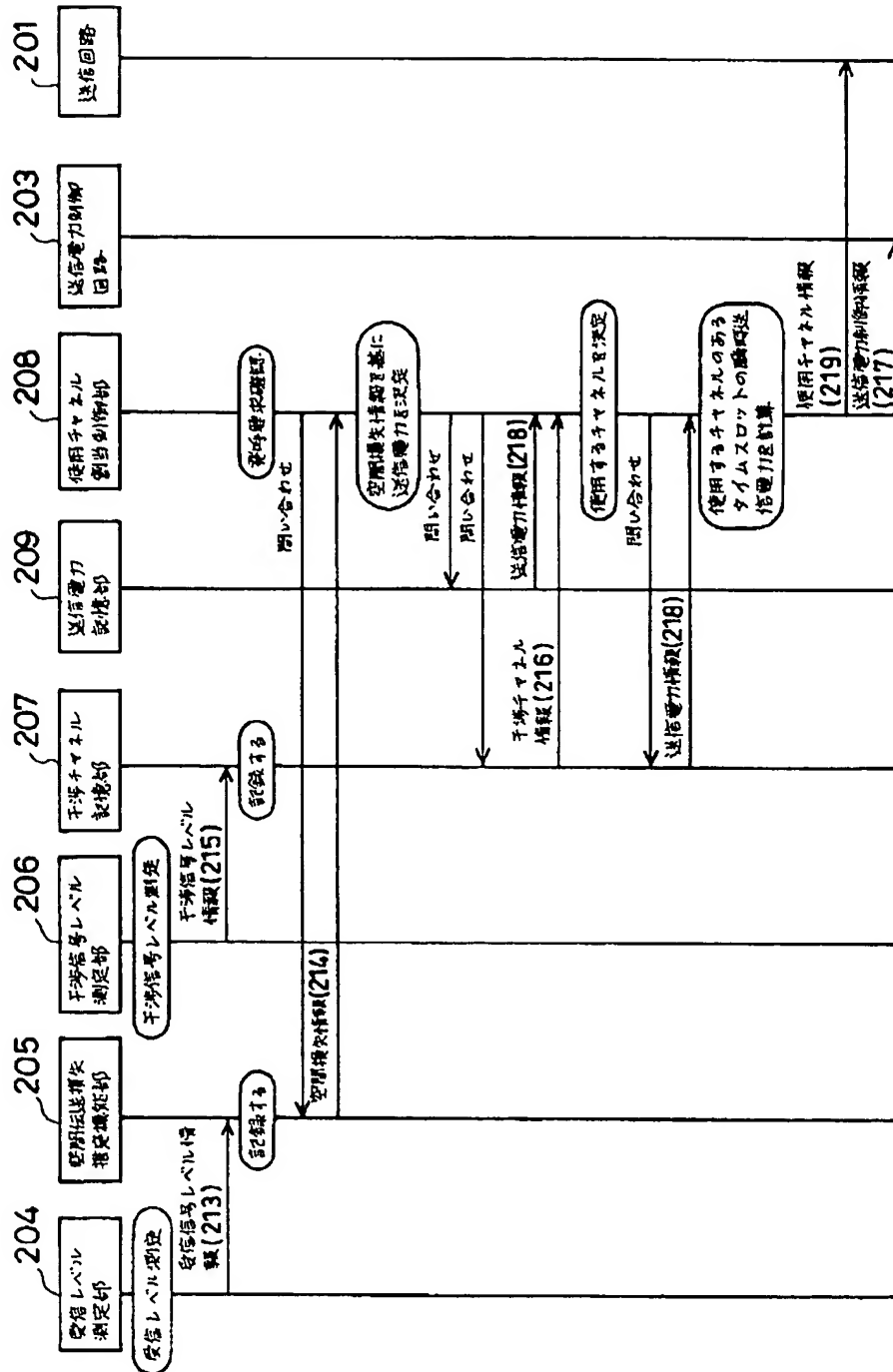
【符号の説明】

1…公衆網、2…無線基地局装置、3…アンテナ、201…送信回路、202…受信回路、203…送信電力制御部、204…受信レベル測定部、205…空間伝送損失推定機能部、206…干渉信号レベル測定部、207…干渉チャネル記憶部、208…使用チャネル割当制御部、209…送信電力記憶部、52、210…時分割多重装置、55、211…無線信号多重装置、56、212…共通増幅装置。

【図1】



【図2】



【図3】

無線基地局		周波数						
タイムスロット		1	2	3	4	5	...	
1			○					
2		×	×					
3			○					
4		○		○	×	○		

干渉チャネル記憶部

207

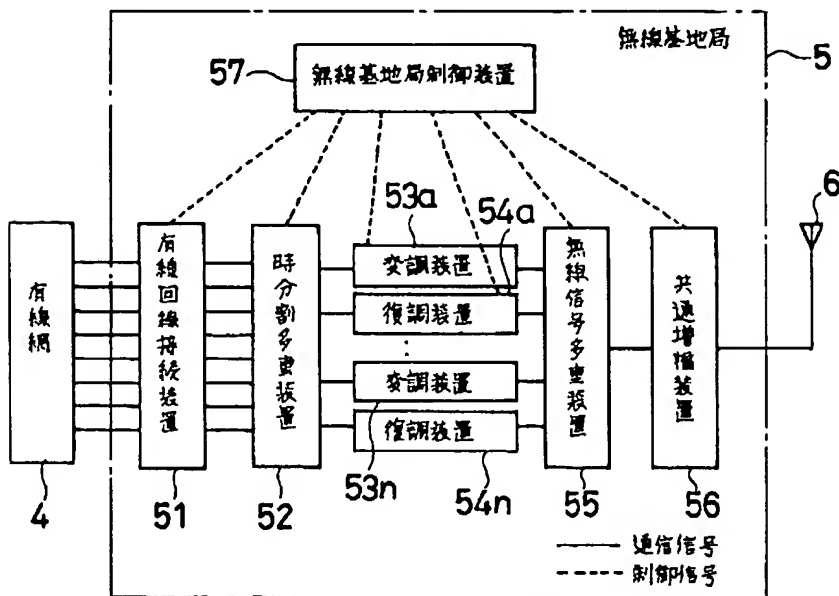
【図4】

無線基地局		周波数						
タイムスロット		1	2	3	4	5	...	n
1		10mW		50mW	1mW/10mW			80mW
2				10mW/20mW	2mW			10mW
3		20mW		1mW/20mW	80mW			3mW
4			50mW					1mW

送信電力記憶部

209

【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H04Q 7/28

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7605-5K

H04B 7/26

110 A